ज्यौतिषशास्त्रे छायाविज्ञानम्

हंसधरझाः

प्राच्यानां ग्रहणविषयकं छायागणितं नितरां वैज्ञानिकम्। भूस्थितोऽपि जनः आकाशीयग्रहणस्य स्पर्शमोक्षादिज्ञानं प्राप्नोतीति नेदं सामान्यं विज्ञानम्। अतो निस्सन्देहं प्राच्यानां ज्योतिषशास्त्रीयं छायाविज्ञानं विलक्षणमित्यस्मिन् प्रबन्धे प्रतिपाद्यते।

महात्मनो लगधस्य ''ज्योतिषं मूर्ध्नि संस्थितम्'' वचनमिदं नहि काल्पनिकं किन्तु सत्यमेव। यतो हि ज्यौतिषं नाम ज्योतिषशास्त्रं, ज्योतिषशास्त्रञ्च ज्योतिषां ग्रहनक्षत्रादीनां गतिस्थित्यादिकमधिकृत्य कृतं शास्त्रम्। ग्रहर्क्षादीनां चारादिवशेनैव दिव्यदृष्टयो भारतीयमहर्षयो ज्यौतिषस्य सिद्धान्तभागं, संहिताभागं, होराभागं वोचुः। अर्थाज्ज्यौतिषं खलु ग्रहगणिताधारितमिति। इदमेव कारणं यदुपर्युक्तश्लोकांशे ज्यौतिषमित्यत्र गणितमितिशब्दमुच्चारयन्ति केचित्। किन्तूभयोरपि शब्दयोरत्र समानमेवाशय इत्यपि स्पष्टमेव विदाम्।

एवमिदं खलु ज्यौतिषं ग्रहगणिताधारितम्। ग्रहगणितञ्चात्रत्यमत्यन्तं प्राचीनम्। प्राचीनेऽत्र ग्रहगणिते खगोलीया विविधा अपि विषया दृश्यन्ते प्रपञ्चिताः , ये खलु नूनमेव भजन्ते वैलक्षण्यम्। त एव विविधा अपि विषया विविधेष्वधिकारेषु विभज्य विवेचिताः सूर्यसिद्धान्तादिग्रन्थेषु प्राच्यैः। यथा - मध्यमाधिकारः, स्पष्टाधिकारः, त्रिप्रश्नाधिकारः, चन्द्रग्रहणाधिकारः, सूर्यग्रहणाधिकार इत्यादयः।

तत्र हि निखिलेष्वपि सिद्धान्तग्रन्थेषु त्रिप्रश्नाधिकारचन्द्रग्रहणाधिकारादयस्तथाभूतास्सन्ति केचनाधिकारा यत्र विशेषेण सन्ति प्रपञ्चितानि च्छायागणितानि, यानि खलु नूनमेव सन्ति वैज्ञानिकानि। छायागणितमाध्यमेन ग्रहगणितस्य विविधा अपि विषयाः सन्ति प्रपञ्चिता, येषु पलभाद्वारा चरखण्डादिसाधनम्, पलभाद्वारा लम्बांशाक्षांशज्ञानं, मध्यच्छायातो लम्बांशाक्षांशपलभाज्ञानं, मध्यच्छायातो रविसाधनम्, छायावशाद्दिग्ज्ञानं, भच्छायावशाद् ग्रहणज्ञानमित्यादिविषया विराजन्ते। एवं चाष्टानामक्षक्षेत्राणामपि ज्ञाने मूलरूपेण च्छायागणितमेवास्ति, यतो हि निखिलानामप्यक्षक्षेत्राणां ज्ञाने पलभा मूलमस्ति। तत्र हि

पलभानाम द्वादशाङ्गुलशङ्कोश्छायैव। एवञ्च चन्द्रग्रहणे भूभासाधने, तत्रापि ग्रासादिसाधने, सर्वत्रैव मूलरूपेण च्छायागणितमेवास्ति। यथात्रोदाहरणरूपेणोपस्थाप्यन्ते कानिचिज्ज्यौतिष-शास्त्रोक्तानि च्छायागणितानि।

(1) चरखण्डादिसाधने छायागणितम् :-

जानन्त्येव विज्ञा यद्भोराशास्त्रस्य मूलमस्ति द्वादशभावास्तथा द्वादशभावस्य मूलमस्ति प्रथमं लग्नम्। अर्थादेतल्लग्नमाश्रित्यैव निखिलमपि होराशास्त्रं प्रश्नशास्त्रं वा प्रवर्तते। तस्य च होराशास्त्रमुख्यभूतस्य प्रथमलग्नस्य साधने आवश्यकम्भवति स्वोदयज्ञानम्। स्वोदयज्ञानार्थमपेक्षितम्भवति चरखण्डज्ञानं, तथा तेषाञ्चरखण्डानां ज्ञानं भवति पलभामा-ध्यमेनैव। यथोक्तं ग्रहलाघवे[1] :-

मेषादिगे सायनभागसूर्ये दिनार्धभा या पलभा भवेत्सा।
त्रिष्ठा हता स्युर्दशभिर्भुजङ्गैर्दिग्भिश्चरार्धानि गुणोद्धृतान्त्या।। इति।।

अर्थादयनांशसहिते भानौ मेषादौ गतवति सति द्वादशाङ्गुलशङ्कोर्मध्याह्नकालिकी या छाया सा पलभा भवति। सा छाया (पलभा) स्थानत्रये स्थाप्या। तत्र प्रथमस्थाने दशभिः, द्वितीयस्थाने अष्टाभिस्तथा तृतीयस्थाने त्रिहृताभिर्दशभिः संगुण्य त्रीणि चरखण्डानि भवन्ति।

यथा कल्प्यते, स्थानविशेषस्य पलभा = 5.30 अस्ति। अत उपर्युक्तसूत्रानुसारम्-

5.30 × 10 = 50.300 = 55.00 = 55

5.30 × 8 = 40.240 = 44.00 = 44

5.30 × (10÷3) = 55÷3 = 18.20 = 18

एवं चरखणानि = 55। 44। 18 इति।

एतानि चरखण्डाान्यनुसृत्य स्वोदयसाधनम्, यथा [2] -

लङ्केादया विघटिका गजभानि गोङ्क-
दस्रास्त्रिपक्षदहनाः क्रमगोत्क्रमस्थाः।
हीनान्विताश्चरदलैः क्रमगोत्क्रमस्थै-
र्मेषादितो धटत उत्क्रमतस्त्विमे स्युः।। इति।

अत्र श्लोके पूर्वार्धे लङ्कोदयाः कथितास्तथोत्तरार्धे लङ्कोदयचरखण्डयोः संस्कारेण स्वोदयसाधनं प्रतिपादितम्। यथा -

लङ्कोदयाः	**चरखण्डानि**				**स्वोदयाः**
मेषः,मीनः,	278	-	55	=	223
वृषः,कुम्भः,	299	-	44	=	255
मिथुनः,मकरः,	323	-	18	=	305
कर्कटः,धनुः,	323	+	18	=	341
सिंहः,वृश्चिकः,	299	+	44	=	343
कन्या,तुला,	278	+	55	=	333

एवं ज्ञातेषु स्वोदयमानेष्वेव लग्नसाधनं सम्भवम्। यतो हि लग्नसाधने सायनसूर्यस्य भुक्तांशं भोग्यांशं वा स्वदेशीयोदयमानेनैव संगुण्य त्रिंशद्भिर्विभज्य सायनसूर्यस्य भुक्तकालज्ञानं भोग्यकालज्ञानं वा विधाय ततश्च सूत्रानुसारं शेषविधिना लग्नज्ञानं क्रियते। यथावलोक्यतां सूर्यसिद्धान्तीयं लग्नानयनम् [3] -

गतभोग्यासवः कार्या भास्करादिष्टकालिकात्।
स्वोदयासुहता भुक्त-भोग्या भक्ताः खवह्निभिः।।

--- ---- -----

अभीष्टघटिकासुभ्यो भोग्यासून् प्रविशोधयेत्।
तद्वत् तदेष्यलग्नासूनेवं यातान् तथोत्क्रमात्।।

शेषं च त्रिंशताऽभ्यस्तमशुद्धेन विभाजितम्।
भागैर्युक्तं च हीनं च तल्लग्नं क्षितिजे भवेत्।। इति।।

एवमुपर्युक्तविवेचनया स्पष्टं यद्ब्रोराशास्त्रेऽत्यन्तं महत्त्वपूर्णस्य प्रथमलग्नस्य साधने पलभाया अर्थाच्छायागणितस्य प्रामुख्येनास्त्युपयोग इति।।

(2) अक्षक्षेत्रेषु च्छायागणितम् --

पूर्वप्रतिपादितेन "**मेषादिगे सायनभागसूर्ये दिनार्धभा या पलभा भवेत्सा।**" गणेशदैवज्ञवचनेनानेन स्पष्टमेव यत् सायनमेषादौ सायनतुलादौ वा द्वादशाङ्गुल-

शङ्कोर्मध्याह्नकालिकी छाया पलभा भवति। सूर्यसिद्धान्तेऽप्युक्तं, यथा [4] –

एवं विषुवती छाया स्वदेशे या दिनार्धजा।
दक्षिणोत्तररेखायां सा तत्र विषुवत् प्रभा।। इति।।

अत्र मदुक्तं पद्यं यथा [5] –

सायनाजतुलादिस्थे सूर्ये दिनदलोद्भवा।
द्वादशाङ्गुलशङ्कोर्या छाया सा पलभा स्मृता।। इति।।

अस्याश्च पलभाया ग्रहगणिते महानुपयोगः। यतः समग्रेऽपि ग्रहगणितेऽक्षक्षेत्राणामुपयोगः प्रायो भवत्येव तथाऽक्षक्षेत्रेषु मूलमक्षक्षेत्रं तदेव यत्र पलभा भुजः, द्वादशाङ्गुलशङ्कुः कोटिः, तथा पलकर्णः कर्ण एते त्रयो भुजा भवन्ति। अस्य महत्त्वं प्रतिपादयँल्लिखति भास्करो यत् [6] –

भुजोक्षभा कोटिरिनाङ्गुलो ना कर्णोऽक्षकर्णः खलुमूलमेतत्।
क्षेत्राणि यान्यक्षभवानि तेषां विद्येव मानार्थयशःसुखानाम्।। इति।।

अर्थान्मानार्थयशःसुखानां मूलं यथा विद्या भवति तथैव निखिलानामप्यक्षक्षेत्राणां मूलमिदं पलभा-द्वादशाङ्गुलशङ्कु-पलकर्णरूपमक्षक्षेत्रं ज्ञेयम्। अत्र मद्वचनं यथा [7] –

पलभा यत्र बाहुः स्यात् कोटिर्ना द्वादशाङ्गुलः।।

तयोर्वर्गैक्यमूलञ्च पलकर्णाभिधा श्रुतिः।
तज्जात्यत्रिभुजं ह्याद्यमक्षक्षेत्रं प्रकीर्तितम्।।

यतोऽक्षांशसमश्चैकः कोणो भवति तत्र वै।
शङ्कुपलश्रुतिभ्याञ्च समुत्पन्नस्त्रिबाहुके।।

अक्षक्षेत्राणि यानि स्युस्तेषां मूलमिदं तथा।
मानार्थसुखसम्प्राप्तौ मूलं विद्या स्मृता यथा।। इति।।

अतः स्पष्टं यज्ज्यौतिषशास्त्रे ग्रहगणितस्य प्राथम्यम्, तथा ग्रहगणितेऽक्षक्षेत्राणां, तथा चाक्षक्षेत्रेषु पलभाया अर्थाच्छायागणितस्य महत्त्वमस्तीति। एतच्च प्राच्यानां पलभाजन्यं छायागणितं वैज्ञानिकं, तथ्यपूर्णञ्चेत्यत्र न सन्देहावसरः।।

(3) लम्बांशाक्षांशसाधने छायागणितम् –

स्वखस्वस्तिकनिरक्षखस्वस्तिकयोः स्वसमस्थानध्रुवस्थानयोर्वाऽन्तरं याम्योत्त-

रवृत्तेऽक्षांशास्तथा स्वखस्वस्तिकध्रुवस्थानयोरन्तरं लम्बांशा इति विदितमेव विदाम्। अनयोरक्षांशलम्बांशयोः खगोलीयगणिते महानुपयोगो भवतीतिहेतोरनयोः साधनं प्रायो विहितमेव प्राचीनैः सिद्धान्तज्योतिषग्रन्थेषु।

यस्मिञ्जात्यत्रिभुजे एकः कोणोऽक्षांशसमो भवति तत्त्रिभुजमेवाक्षक्षेत्रमुच्यते। अत्र हि अक्षक्षेत्रे एकः कोणोऽक्षांशसमः, अपरः कोणो लम्बांशसमस्तथा तृतीयः कोणो नवत्यंशमितः। तत्र हि अक्षकोणस्य लम्बांशकोणस्य च साधनं विषुवच्छायामाध्यमेनैव कृतं प्राच्यैः। यथा सूर्यसिद्धान्ते [8] –

शङ्कुच्छायाहते त्रिज्ये विषुवत्कर्णभाजिते।
लम्बाक्षज्ये तयोश्चापे लम्बाक्षौ दक्षिणौ सदा।। इति।।

अर्थात् त्रिज्या शङ्कुगुणिता पलकर्णभक्ता फलं लम्बज्या भवति तथा त्रिज्या पलभागुणिता पलकर्णभक्ता फलमक्षज्या भवति। तयोर्लम्बाक्षज्ययोश्चापे कृते सति क्रमेण लम्बांशा अक्षांशाश्च भवन्ति।

वस्तुतोऽत्र बीजमिदं यत् पलभा भुजः, द्वादशाङ्गुलशङ्कुः कोटिः, पलकर्णः कर्ण इत्येकमक्षक्षेत्रम्। अक्षज्या भुजः, लम्बज्या कोटिः, त्रिज्या कर्ण इत्यन्यदक्षक्षेत्रम्। अनयोर्जात्यत्रिभुजयोस्त्रयाणां कोणानामेकजातित्वेन साजात्यमतोऽनुपातः। यदि पलकर्णे शङ्कुकोटिस्तदा त्रिज्याकर्णे केति ?

$$\text{फलम् लम्बज्या} = \frac{\text{शङ्कुः} \quad \text{त्रिज्या}}{\text{पलकर्णः}} \ .$$

एवं पलकर्णे पलभा भुजस्तदा त्रिज्याकर्णे क इति ?

$$\text{फलमक्षज्या} = \frac{\text{पलभा} \quad \text{त्रिज्या}}{\text{पलकर्णः}} \ .$$

लम्बज्यायाश्चापं लम्बांशाः, अक्षज्यायाश्चापमक्षांशा इति।

वस्तुतो विषुवच्छायाद्वारा लम्बांशाक्षांशसाधनमेतत् प्राच्यानां बुद्धिवैलक्षण्यमेव द्योतयति। यतः क्वास्ति नभोमण्डले स्वखस्वस्तिकनिरक्षखस्वस्तिकयोरन्तरं याम्योत्तरमण्डलीयं खण्डमक्षांशाः, तथा च क्वास्ति स्वखस्तिकध्रुवस्थानयोरन्तरं याम्योत्तरवृत्तीयं खण्डं लम्बांशाः, ययोर्ज्ञानं भूस्थितेनैव जनेन द्वादशाङ्गुलशङ्कु-पलभा-पलकर्णसाहाय्येनैव कर्तुं शक्यते। अतो नात्रापि सन्देहावसरो यत् प्राच्यानां छायागणितीयं विज्ञानमिदं प्रशंसनार्हमेवेति।।

(4) मध्याह्नच्छायाज्ञानान्नतकालज्ञानं ततश्चाक्षांशलम्बांशपलभाज्ञानम् -

ज्यौतिषशास्त्रे नहि विषुवच्छायावशादेवाक्षांशलम्बांशसाधनं प्रतिपादितं प्राच्यैः, किन्तु यस्मिन् कस्मिन् दिनेऽपि मध्याह्नच्छायावशात्तत्साधनं कर्तुं शक्यत इत्यप्याहुस्ते। यथाऽवलोक्यतां सूर्यसिद्धान्ते [9] -

मध्यच्छायाभुजस्तेन गुणिता त्रिभमौर्विका।।
स्वकर्णाप्ता धनुर्लिप्ता नतास्ता दक्षिणे भुजे।
उत्तराश्चोत्तरे याम्यास्ताः सूर्यक्रान्तिलिप्तिकाः।।

दिग्भेदे मिश्रिताः साम्ये विश्लिष्टाश्चाक्षलिप्तिकाः।
ताभ्योऽक्षज्या च तद्वर्गं प्रोज्झ्य त्रिज्याकृतेः पदम्।।
लम्बज्याऽर्कगुणाऽक्षज्या विषुवद्घाऽथ लम्बया। इति।।

अत्राक्षांशसाधनं विवक्षुरादौ नतांशसाधनं वक्ति। यथा - मध्यन्दिने क्षितिजकेन्द्रे स्थापितस्य द्वादशाङ्गुलशङ्कोर्या छाया स भुजः कल्पितः। तेन भुजेन त्रिज्या गुणिता, शङ्कुच्छायावर्गयोगपदरूपेण पलकर्णेन भक्ता, तदा यत्फलं तस्य चापकला नतकला भवन्ति। ताश्च नतकला दक्षिणे भुजे सति उत्तरा भवन्ति तथा उत्तरे भुजे सति दक्षिणा भवन्ति।

एवं ज्ञाते नते अक्षांशसाधनं यथा - ता रवेर्नतकलास्तथा दिनार्धकालि-करविक्रान्तिकलाश्च दिग्भेदे युक्ताः कार्याः, दिक्साम्ये चान्तरिताः कार्यास्तदाऽक्षांशा भवन्ति। अत्रेदमुक्तं भवति, यदा रवेर्नतकला दक्षिणाः क्रान्तिश्चोत्तरास्तदा तयोर्योगेनाक्षकलाः, एवं यदा रवेर्नतकला दक्षिणाः क्रान्तिश्च दक्षिणा तदाऽन्तरेणाक्षकला भवन्तीति।

अथ ज्ञातेऽक्षांशे लम्बांशसाधनं यथा - अत्र 'इष्टचापतो ज्यानयनविधिना'[10] साधिताक्षकलाभ्योऽक्षज्यां प्रसाध्य तद्वर्गं त्रिज्यावर्गाद्विशोध्य यद् भवति, तस्य पदं लम्बज्या ज्ञेया। अत्र लम्बज्यातः लम्बांशज्ञानार्थं 'ज्यातश्चापानयनविधि'[11] रनुसरणीयः।

एवं ज्ञातायां लम्बज्यायां पलभासाधनं यथा - अक्षज्या द्वादशभिर्गुणिता लम्बज्यया भक्ता तदा लब्धिमिता पलभा भवतीति।।

वस्तुत उपर्युक्तं मध्याह्नच्छायातो नतांशज्ञानं, लम्बांशज्ञानमथवा पलभाज्ञानं, सर्वमपि च्छायाविज्ञानस्य नूनमेव विलक्षणमुदाहरणं ज्यौतिषशास्त्रे।।

(5) मध्याह्नच्छायातो रविसाधनम् -

ज्यौतिषे मध्याह्नच्छायावशाद् रविसाधनमपि विलक्षणमेव विज्ञानम्। सुदूरे स्थितस्य भास्करस्य भूस्थितेन जनेन मध्याह्नच्छायावशाद् राश्यादिज्ञानं कथं कर्तुं शक्यत इति प्रतिपादयँल्लिखति सूर्यसिद्धान्ते [12] -

स्वाक्षार्कनतभागानां दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा।
दिग्भेदेऽपक्रमः शेषस्तस्य ज्या त्रिज्यया हता।।

परमापक्रमज्याप्ता चापं मेषादिगो रविः।
कर्क्यादौ प्रोज्झ्य चक्रार्धात् तुलादौ भार्धसंयुतात्।।
मृगादौ प्रोज्झ्य भगणान्मध्याह्नेऽर्कः स्फुटो भवेत्। इति।।

अर्थात् स्वदेशे येऽक्षांशास्तथा सूर्यस्य दिनार्धकालिकास्तात्कालिका ये नतांशास्तेषामेकदिक्त्वे सति अन्तरं कार्यम्, तथा अक्षांशानां नतांशानाञ्च दिशोर्भिन्नत्वे सति योगः कार्यस्तदा शेषः सूर्यस्य क्रान्तिर्भवति। तस्य च सूर्यक्रान्तेर्या ज्या सा त्रिज्यया (34।38) गुणिता परमक्रान्तिज्यया भक्ता तदा यल्लब्धं तस्य यच्चापं, मेषादिराशित्रयगतो रविश्चेत्तदा तावानेव सूर्यो भवति। यदि रविः कर्कटादिराशित्रयगतो भवेत्तदा लब्धचापं षड्राशिभ्यो विशोध्य शेषतुल्योो रविर्भवति। तुलादित्रये गतवति सूर्ये षड्राशिसहितात् पूर्वागतचापाद् रविर्भवति। मकरादिराशित्रये स्थिते रवौ लब्धचापं द्वादशराशिभ्यो विशोध्य शेषतुल्यो मध्याह्नकालिकः सूर्यो भवति।।

अत्र मध्याह्नच्छायावशाद् रविज्ञाने किं विज्ञानमिति वासनावलोकनात् स्पष्टत्वं याति। तद्यथा -

मध्याह्ने याम्योत्तरवृत्ते खस्वस्तिकाद् रविर्यावदन्तिरितो भवति ते नतांशा उत्तरा दक्षिणा वा भवन्ति। परमक्षांशास्तु सदा दक्षिणा एव कल्पिता[13]। अत्र यदि मध्यच्छायातो नतांशा दक्षिणास्तदा तयोरन्तरेण, यदि उत्तरास्तदा तयोर्योगेन सूर्यान्नाडीवृत्तावधि याम्योत्तरवृत्ते सूर्यस्य क्रान्त्यंशा भवन्ति। ततोऽनुपातः - यदि परमक्रान्तिज्यया त्रिज्या लभ्यते

$$\text{तदेष्टक्रान्तिज्यया किमिति स्फुटार्कभुजज्या} = \frac{\text{त्रिज्या इष्टक्रान्तिज्या}}{\text{परमक्रान्तिज्या}}$$

एतच्चापं मेषादिराशित्रयगगतः स्फुटोऽर्कः स्यादेव। कर्क्यादौ द्वितीयपदत्वादैष्यचापस्य भुजत्वाच्चक्रार्धतः शोधनेन, तुलादौ तृतीयपदत्वाद् गतचापस्य भुजत्वाद् भार्धयोजनेन,

मकरादौ चतुर्थपदत्वाद् भगणाद् विशोधनेन सायनमेषादितो राश्यादिकः स्पष्टः सूर्यो भवितुमर्हति। यतो हि सायनमेषादित एव क्रान्तिरुत्पद्यते। एवं समागते सायनसूर्ये अयनांशस्य विशोधनेन निरयणो मेषादिको फलकथनोपयुक्तो रविर्भवतीत्यनुक्तमपि ज्ञेयम्।

वस्तुतो ज्योतिषशास्त्रीयं मध्याह्नच्छायातो रविज्ञानविषयकच्छायाविज्ञानमेतदपि नूनमेव प्राच्यानां बुद्धिवैलक्षण्यद्योतकमेवेति।।

(6) दिग्ज्ञाने छायागणितम् -

नाविदितं विज्ञैर्यन्निखिलेष्वपि यज्ञादिश्रौतस्मार्तकर्मसु कुण्डमण्डपादीनां निर्माणे पूर्वापरादिदिशां ज्ञानं नितान्तमावश्यकम्भवति। अर्थात् प्राच्यादीनां दिशां ज्ञानं विधाय तदनुसारमेव कुण्डमण्डपादीनां निर्माणं विधेयमिति शास्त्रादेशः। यथोक्तमपि ज्योतिर्निबन्धे[14] -

प्रासादे सदनेऽलिन्दे द्वारे कुण्डे विशेषतः।
दिङ्मूढे कुलनाशः स्यात्तस्मात्संशोधयेद्दिशः।। इति।।

एवमेव वास्तुरत्नावल्याम् [15] -

प्रथमे सुसमे क्षेत्रे प्राचीं संसाधयेत्सुधीः।
सिद्धान्तोक्तप्रकारेण ततो निष्पादयेद् गृहम्।। इति।।

एवं हि गृहोद्यानजलाशयादिनिर्माणे विश्वभ्रमणे च दिग्ज्ञानं परमावश्यकं भवत्येव, ग्रहाणामाकाशीयस्पष्टस्थितिं विज्ञाय नलिकावेधेन प्रत्यक्षं ग्रहावलोकनार्थमपि दिग्ज्ञानमावश्यकं भवति। इदमेव कारणं यदत्र ज्यौतिषशास्त्रे प्रायो निखिलैरप्याचार्यैर्दिग्ज्ञानं प्रतिपादितमेव स्व-स्वग्रन्थेषु।

एवंविधमहोपयोगिदिग्ज्ञानसाधनेऽपि च्छायागणितं विशेषेण प्रामुख्यं भजते प्रायो निखिलेष्वपि सिद्धान्तग्रन्थेषु। अर्थादत्र ज्यौतिषशास्त्रे दिग्ज्ञानक्रमे द्वादशाङ्गुलशङ्कोश्छायैव मुख्यभूतेतिभावः। यथा सिद्धान्तशिरोमणौ [16] -

वृत्तेऽम्भः सुसमीकृतक्षितिगते केन्द्रस्थशङ्कोः क्रमाद्
भागं यत्र विशत्यपैति च यतस्तत्रापरैन्द्र्यौ दिशौ।
तत्कालापमजीवयोस्तु विवराद् भाकर्णमित्याहता-
ल्लम्बज्याप्तमिताङ्गुलैरयनदिश्यैन्द्री स्फुटा चालिता।।

तन्मत्स्यादथ याम्यसौम्यककुभौ सौम्या ध्रुवे वा भवे-
देकस्मादपि भाग्रतो भुजमितां कोटीमितां शङ्कुतः।

न्यस्येद्यष्टमृजुं तथा भुवि यथा यष्ट्यग्रयोः संयुतिः
कोटिः प्राच्यपरा भवेदिति कृते बाहुश्च याम्योत्तरा।। इति।।

अर्थाज्जलवत्समीकृतायां भूमाविष्टप्रमाणं वृत्तं विलिख्य, तस्य केन्द्रे द्वादशाङ्गुलशङ्कुं संस्थाप्य, तस्य शङ्कोश्छाया तस्मिन् वृत्ते यत्र प्रविशति पूर्वाह्णे, अपराह्णे यत्र निर्गच्छति, तत्र पश्चिमपूर्वदिशौ भवतः। यस्मिन् काले छायाप्रवेशो जातः, यस्मिन् काले छायानिर्गमस्तत्कालिकयोः क्रान्तिज्ये साध्ये। तयोरन्तरात्तस्याश्छायायाः कर्णगुणाल्लम्बज्या-भक्ताद्यल्लब्धमङ्गुलादिकं फलं तेनैन्द्रीदिगुत्तरतश्चालिता स्फुटा भवतीति यद्युत्तरेऽयने वर्तते। यदि दक्षिणेऽयने तदा दक्षिणतः, एवं स्फुटा प्राची पश्चिमेति। अथ च प्राचीपश्चिमबिन्दुद्वयमध्ये मत्स्येन दक्षिणोत्तरा रेखा कार्या। सा रेखा वृत्तकेन्द्रगतत्वाद्वृत्ते यत्र स्थानद्वये लगति ते वास्तव दक्षिणोत्तरदिशौ भवतः। पुनः याम्योत्तरदिशोर्मध्ये मत्स्येन वास्तवा पूर्वपश्चिमा रेखा विधेया। एवं चतुर्दिग्ज्ञानं कृत्वा पूर्ववत् पुनः पूर्वोत्तरदिशोर्मध्ये मत्स्येनैशाननैर्ऋतिविदिशौ साध्ये तथा पूर्वदक्षिणदिशोर्मध्ये मत्स्येनाग्निवायुविदिशौ च साध्ये। एवं स्फुटा अष्टौ दिशो भवन्ति।

एवं हि पूर्वाचार्यैः प्रायो निखिलेष्वपि सिद्धान्तज्यौतिषग्रन्थेषु[17] च्छायाद्वारा दिग्ज्ञानसाधनं प्रतिपादितमेव। एतेन स्पष्टं वक्तुं शक्यते यदार्याणां दिग्ज्ञानजन्यं छायागणितीयं विज्ञानमपि विकसितमासीदिति।।

(7) ग्रहणे छायागणितम् -

अस्मिन् खलु जगति को न परिचितोऽस्ति सूर्यग्रहणेन चन्द्रग्रहणेन वा? मन्ये सर्व एव परिचिता एव। पूर्वाभिमुखं व्रजन्तश्चन्द्रो यदा पूर्णान्ते भूभायां प्रविशति तदा चन्द्रग्रहणं जायते तथा स एव चन्द्रो यदाऽमान्ते सूर्यमाच्छादयति तदा सूर्यग्रहणं जायते। अर्थाच्चन्द्रग्रहणस्य भूभैव (पृथिव्याश्छायैव) कारणभूता।

अतोऽत्रापि स्पष्टं यच्चन्द्रग्रहणगणितसाधनेऽपि च्छायागणितमेव मुख्यमिति। तत्र चन्द्रग्रहणे भूभासाधनम्, ग्रासानयनम्, स्थितिविमर्दार्धज्ञानम्, स्पर्शमोक्षमध्यग्रहणकालज्ञानम् सर्वमपि च्छायागणितमूलकमेव। तथा चैतत्सर्वमपि च्छायाधारितं ग्रासादिकं सत्यमपि घटते, ग्रहणस्य स्पर्शमोक्षादीनां प्रत्यक्षदर्शनात्। तत्रावलोकनीयाः केचनांशाः। यथा भूभासाधनम् सिद्धान्तशिरोमणौ [18] -

भूव्यासहीनं रविबिम्बमिन्दुकर्णाहतं भास्करकर्णभक्तम्
भूविस्तृतिर्लब्धफलेन हीना भवेत् कुभाविस्तृतिरिन्दुमार्गे।। इति।।

अर्थाद्रविबिम्बं भूव्यासेन हीनं कृत्वा इन्दुकर्णेन स्फुटेन योजनात्मकेन संगुण्य रविकर्णेन स्फुटेन भजेत्। फलेन भूव्यासो वर्जितश्चन्द्रकक्षायां भूभाव्यासो भवति। अस्यामेव भूभायां प्रविष्टे चन्द्रे चन्द्रग्रहणं जायते। उक्तमपि सूर्यसिद्धान्ते [19] –

छादको भास्करस्येन्दुरधःस्थो घनवद् भवेत्।
भूच्छायां प्राङ्मुखश्चन्द्रो विशत्यस्य भवेदसौ।। इति।।

यदा खलु भूभातुल्यो चन्द्रपातो भवति तदा चन्द्रग्रहणमथवा भूभातः कियद्भिरंशैरूनोऽधिको वा यदा चन्द्रपातो भवति तदा ग्रहणम् सम्भाव्यते। यथा तत्रैव सूर्यसिद्धान्ते [20] –

भनोर्भार्धे महीच्छाया तत्तुल्येऽर्कसमेऽपि वा।
शशाङ्कपाते ग्रहणं कियद्भागाधिकोनके।। इति।।

अथ ग्रासानयनम् सूर्यसिद्धान्ते [21] –

तात्कालिकेन्दुविक्षेपं छाद्यच्छादकमानयोः।
योगार्धात् प्रोज्झ्य यच्छेषं तावच्छन्नं तदुच्यते।।

ग्राह्यमानाधिके तस्मिन् सकलं न्यूनमन्यथा।
योगार्धादधिके न स्याद् विक्षेपे ग्राससम्भवः।। इति।।

अर्थात् पर्वघट्यन्तकालिकं चन्द्रशरं, चन्द्रग्रहणे चन्द्रभूभयोः सूर्यग्रहणे सूर्यचन्द्रबिम्बयोः योगार्धात् विशोध्य यच्छेषं तद् ग्रासमानं भवति। तत्र ग्राह्यमानाधिके सति अर्थाच्चन्द्रग्रहणे चन्द्रबिम्बाधिके सति तथा सूर्यग्रहणे सूर्यबिम्बाधिके सति सर्वग्रहणं भवति, अन्यथा (ग्राह्यबिम्बतोऽल्पे छन्ने सति) अल्पग्रहणं जायते।।

एवमुपर्युक्तग्रहगणविषयकविवेचनयाऽपि स्पष्टमेव यत् प्राच्यानां ग्रहणविषयकं छायागणितमपि नितरां वैज्ञानिकमेव। यतो हि भूस्थितेनैव जनेन सुदूरस्थितस्याकाशीयग्रहणस्य स्पर्शमोक्षग्रासादिज्ञानं नहि सामान्यं विज्ञानमिति।

एवं नात्र सन्देहो यत् प्राच्यानां ज्यौतिषशास्त्रीयं छायाविज्ञानं विलक्षणं प्रशंसनार्हमनुसन्धेयञ्चेति दिक्।।

---

1. ग्रहलाघवं करणम् 2. 5,
2. ग्रहलाघवं करणम् 4.1,
3. सूर्यसिद्धान्तः 3.46-48,

4. सूर्यसिद्धान्तः 3.12,
5. गोलपरिभाषा, लेखकः- हंसधरझाः, श्लो0 168+1/2
6. सिद्धान्तशिरोमणिः, त्रिप्रश्नाधिकारः, श्लो0 13,
7. गोलपरिभाषा, लेखकः -उा0 हंसधरझाः, श्लो0 169-172,
8. सूर्यसिद्धान्तः,3.13,
9. सूर्यसिद्धान्तः, 3.14-16+1/2
10. ''लिप्तास्तत्वयमैर्भक्ता.....स्यात्क्रमज्याविधिरियम् ''।। (सूर्यसिद्धान्तः, 2.31-32)
11. ''ज्यां प्रोज्झ्य.....संयोज्य धनुरुच्यते''।। (सूर्यसिद्धान्तः, 2.33)
12. सूर्यसिद्धान्तः, 3.17-19
13. सूर्यसिद्धान्तः, 3.14
14. वास्तुरत्नाकरः, 2.1,
15. वास्तुरत्नावली, दिग्ज्ञानाध्यायः, श्लो0 2,
16. सिद्धान्तशिरोमणिः, त्रिप्रश्नाधिकारः, श्लो0 8-9
17. सूर्यसिद्धान्तः, 3.1-4, ग्रहलाघवम्, 4.21, शिष्यधीवृद्धिदम्, त्रिप्रश्नाधिकारः, श्लो0 1, इत्यादि।
18. सिद्धान्तशिरोमणिः, चन्द्रग्रहणाधिकारः, श्लो0 6,
19. सूर्यसिद्धान्तः, 4.9,
20. सूर्यसिद्धान्तः, 4.6,
21. सूर्यसिद्धान्तः, 4.10-11,